This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
$B 27 596
QB 36 G3 F8

UEBER

DAS LEBEN UND DIE WERKE GALILEI'S.

HABILITATIONS-REDE

VON

DR. FR. FUCHS,
PRIVATDOCENT IN BONN.

BONN,
VERLAG VON EMIL STRAUSS.
1878.

YD 05044
Digitized by Google

Digitized by Google

THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

PRESENTED BY
PROF. CHARLES A. KOFOID AND
MRS. PRUDENCE W. KOFOID

Digitized by Google

Digitized by Google

UEBER

DAS LEBEN UND DIE WERKE

GALILEI'S.

HABILITATIONS-REDE

VON

DR. FR. FUCHS,
PRIVATDOCENT IN BONN.

95

LEES-MUSEUM
BIBLIOTHEEK
TE AMSTERDAM

BONN,
VERLAG VON EMIL STRAUSS.
1878.

Digitized by Google

Digitized by Google

QB36
G3F8

Die Schriften Galilei's zeigen durchweg eine gewisse künstlerische Vollendung in der Composition, welche man sonst nur in den Schöpfungen der Phantasie zu finden pflegt. Bei einem tiefen Gedankeninhalte zeichnen sie sich durch eine ungewöhnliche Leichtigkeit und Eleganz der Darstellung aus.

Das Wesen der körperlichen Grazie, der Grazie der Bewegung, besteht nach Weber darin, dass eine vorgeschriebene Leistung mit einem Minimum von Muskelanstrengung vollzogen wird. Etwas Aehnliches gilt auch für die Productionen des Geistes. Auch hier ist es die geringe intellectuelle Mühe oder auch wohl der Schein derselben, welche die Anmuth der Darstellung wesentlich bedingt.

In diesem Sinne gibt es in der gesammten naturwissenschaftlichen Literatur wohl schwerlich einen zweiten Autor, welchem die stylistische Grazie und Eleganz in demselben Masse zuzusprechen wäre wie Galilei. Wohl eine jede seiner zahlreichen Abhandlungen offenbart diese Meisterschaft des Styles und wenn ihr Gegenstand auch nur die bei der Werthschätzung eines Gaules begangene *stravaganza* [1]) wäre. Vor Allem hervorragend sind

---

1) Tomo III. p. 381. Die Citate beziehen sich auf die Paduaner Ausgabe: *Opere di Galileo Galilei, divise in quattro tomi. Padova* 1744.

M815181

Digitized by Google

jedoch die *Discorsi*, ein auf drei Interlocutoren vertheilter Dialog, in welchem die Behandlung der abstractesten Fragen der Mechanik die Anmuth des olympischen Gedankenspieles gewinnt.

Bezeichnend ist es, dass diese grossartige, bahnbrechende Schöpfung nicht der Jugend oder dem Mannesalter Galilei's angehört; sie entstand vielmehr am Lebensabende des grossen Forschers, als er mit ungeschwächter Kraft des Geistes die Ergebnisse eines siebzigjährigen Nachdenkens, wie in müheloser Intuition, überschaute.

Von dem Intellecte des greisen Galilei, der mit gelassener Hand die segnenden Blitze schleudert, gilt, soweit es mit der menschlichen Natur verträglich ist, das, was er selbst der göttlichen Einsicht nachrühmt: *Or questi passaggi, che l'intelletto nostro fa con tempo e con moto di passo in passo, l'intelletto divino a guisa di luce trascorre in un instante* [1]), ein wahrhaft gottehrender Passus, auf welchen die heilige Inquisition später ihre kalte Teufelsfaust zu setzen beliebte.

Die Darstellungsweise Galilei's ist eine populäre, nicht etwa in dem Sinne, dass die Höhe der mitzutheilenden Einsichten bis zum Niveau der Armen im Geiste erniedrigt würde, sie ist volksthümlich vielmehr in dem höheren Sinne, dass die Erkenntnisse unvermindert mit einem Minimum des dem Verstande anzuthuenden Zwanges überliefert werden, wodurch der Kreis der jener Einsichten Fähigen ein möglichst grosser wird.

Als Beispiel möge eine Stelle aus der *Giornata prima* der *Discorsi* angeführt werden, worin das Princip

1) „Die Schlussfolge, welche unser Verstand langsam und schrittweise vollzieht, durchläuft der göttliche Intellect nach Art des Lichtes in einem Augenblicke." T. IV. p. 88.

Digitized by Google

des Mittönens, auf welchem unsere heutige physiologische Akustik heruht, entwickelt wird [1]).

„Salviati. Vorab ist zu bemerken, dass ein jedes Pendel eine feststehende Schwingungsdauer hat, so dass es unmöglich ist, dasselbe in einer anderen Periode als der ihm eigenthümlichen zu bewegen. Man nehme nur eine Schnur, an welcher ein Gewicht befestigt ist, in die Hand und suche, so viel es beliebt, die Häufigkeit der Schwingungen zu vermehren oder zu vermindern: es wird verlorene Mühe sein. Dagegen können wir einem noch so schweren, ruhenden Pendel durch blosses Anblasen Bewegung mittheilen und sogar eine sehr beträchtliche Bewegung, wenn wir das Anblasen in einer den Eigenschwingungen des Pendels entsprechenden Zeitfolge wiederholen. Haben wir das Pendel durch die erste Anblasung um einen halben Zoll aus der verticalen Lage entfernt und fügen wir die zweite hinzu, wenn es gegen uns zurückgekehrt ist und die zweite Schwingung beginnt, so theilen wir ihm eine neue Bewegung mit und fahren wir so mit dem Anblasen zu angemessenen Zeiten fort, so werden wir ihm durch viele Impulse einen derartigen Antrieb ertheilen, dass es einer weit grösseren Kraft als einer Anblasung bedarf, um die Bewegung aufzuheben.

Sagredo. Ich habe als Kind beobachtet, dass ein einzelner Mann durch diese rechtzeitigen Impulse eine sehr grosse Glocke in Bewegung zu setzen vermochte; und als sich darauf vier oder sechs andere Personen an das Seil hingen, um die Glocke zum Stillstande zu bringen, so wurden alle in die Höhe gehoben; so Viele waren zusammen nicht im Stande, den Antrieb zu über-

---

1) T. III. p. 57. Die im Texte angeführten Stellen sind frei übersetzt.

Digitized by Google

winden, welchen ein Einzelner durch regelmässiges Ziehen der Glocke mitgetheilt hatte.

Salviati. Dieses Beispiel ist nicht weniger als das vorhergehende geeignet, den Grund für das wunderbare Problem der Cyther- oder Cymbelsaite darzulegen, welche nicht nur die gleichgestimmte, sondern auch die Octave und die Quinte in Bewegung setzt und zum Tönen bringt. Die angeschlagene Saite beginnt und fährt fort zu schwingen, so lange man ihren Ton vernimmt; diese Vibrationen setzen die benachbarte Luft in Schwingungen, deren Erzitterungen und Kräuselungen sich über einen grossen Raum verbreiten und sämmtliche Saiten desselben Instrumentes oder anderer in der Nähe befindlicher Instrumente zu stossen beginnen. Die mit der angeschlagenen unison gestimmte Saite, welche in der Verfassung ist, ihre Schwingungen in derselben Periode zu vollziehen, beginnt sich beim ersten Impulse ein wenig zu bewegen und indem der zweite, dritte, zwanzigste und andere Impulse in angemessenen Intervallen folgen, erhält sie schliesslich dieselbe Erzitterung wie die angeschlagene."

In ähnlicher Weise werden auch andere Körper zum Mittönen gebracht.

„Wenn man mit einem Bogen lebhaft eine dicke Saite der Viole anstreicht und einen Becher von dünnem Glase in die Nähe bringt, so zittert und tönt dieser in merklicher Weise, wenn der Eigenton der Saite mit dem des Bechers übereinstimmt."

Ein meisterhafter Zug der vorstehenden Erörterung ist es namentlich, dass das Vermögen der tönenden Saite, ihre Schwingungen durch das Medium der Luft auf eine gleichgestimmte zu übertragen, mit der Thätigkeit eines Mannes verglichen wird, welcher eine noch so schwere Glocke durch Anziehen in regelmäs-

Digitized by Google

sigen Intervallen in grösser und grösser werdende Oscillationen versetzt. Hiedurch wird ein dunkler, auf den ersten Anblick sogar mysteriöser Vorgang in den Bereich einer Anschauung gerückt, welche einem Jeden völlig geläufig ist. Dürfte doch das Gebahren des heimathlichen, auf die Periode seiner Glocke gleichsam abgestimmten Dorfküsters auch wohl denen noch erinnerlich sein, welche, gleich dem Kämpen von Eastcheap, längst vergessen haben, wie die Innenseite der Kirche aussieht.

Es möge noch eine zweite Stelle aus den *Discorsi* erwähnt werden, in welcher die Frage behandelt wird, in wie weit, aus einem rein mechanischen Gesichtspunkte betrachtet, die Gigantenbildung in der Natur möglich sei.

In der *Giornata seconda* wird dargethan, dass viele Mechanismen, welche, in kleinen Dimensionen ausgeführt, genügende Festigkeit haben, vermöge ihres eigenen Gewichtes zusammenbrechen, wenn sie, sich selber ähnlich bleibend, bis zu einem gewissen Punkte vergrössert werden. Es beruhe dies darauf, dass das Volumen und mithin auch das Gewicht prismatischer und cylindrischer Körper in stärkerem Verhältnisse wachse als der Querschnitt, welcher in den gedachten Fällen den Widerstand gegen das Zerbrechen bestimme. Beispielsweise würde ein senkrecht in eine Mauer gehefteter Stab bei einer gewissen Vergrösserung seiner sämmtlichen Dimensionen an der Befestigungsstelle abbrechen müssen.

Galilei [1]) fährt dann fort:

„So würde die Natur auch nicht im Stande sein, Bäume von massloser Grösse zu bilden, da die vom

1) T. III. p. 74.

Digitized by Google

eigenen Gewichte beschwerten Aeste schliesslich brechen müssten. In gleicher Weise würde es unmöglich sein für Menschen, Perde und andere Thiere bei weitgehender Vergösserung dauerhafte Knochenbildungen herzustellen, wenn nicht gleichzeitig zu denselben ein härteres und widerstandsfähigeres Material genommen, oder das Gebein verdickt würde, wodurch die Figur der Thiere unförmig und plump ausfiele." Ein in den üblichen Verhältnissen gebildeter Gigante würde also von seinem eigenen Gewichte erdrückt werden.

Diese Ausführung ist zunächst nur ein Phantasiespiel, welches jedoch zur Erläuterung des darzulegenden Satzes sehr geeignet ist, da gerade Pflanzen- und Thierbildungen es sind, für welche man den Begriff der geometrischen Aehnlichkeit am Lebhaftesten in der Anschauung hat. Galilei wendet die Betrachtung jedoch auch auf reale Verhältnisse an, indem er weiter entwickelt, dass die Wasserthiere, deren Gewicht grösstentheils von dem umgebenden Medium getragen wird, weit grössere Dimensionen annehmen können und wirklich annehmen als die Landthiere, eine Vorstellung, welche man bei Auffassung des Thierreiches im Sinne der Darwin'schen Theorie als eine völlig berechtigte anerkennen wird.

In dieser Weise würden sich die Beispiele für die schöne und fassliche Darstellungsweise Galilei's beliebig häufen lassen.

Das Vermögen, dem Gedanken eine die Masse fassende Gestaltung und Farbe zu verleihen, ist nur selten mit der Gabe der tiefen Abstraction verbunden. Im Allgemeinen führt die Weisheit eine klare und präcise, aber auch eine nüchterne und trockene, nur dem Fachmanne willkommene Geschäftssprache und wenn es der Muse einmal beliebt, dem Forscher die Gabe

Digitized by Google

der schönen Redegestaltung zu verleihen, so unterlässt sie es selten, ihn zugleich mit einer gewissen Blindheit zu schlagen. Denn es kehrt immerfort die Geschichte des Demodokos wieder:

Τον περι μουσ' ἐφιλησε, διδου δ' ἀγαθον τε κακον τε·
ὀφθαλμιων μεν ἀμερσε, διδου δ' ἡδειαν ἀοιδην.

Als ein sehr glückliches Ereigniss ist es zu betrachten, dass Galilei eine Ausnahme von dieser Regel bildete, dass in ihm die Eigenschaften des tief denkenden Weisen und des phantasiebegabten Künstlers vereinigt waren. Denn hierdurch allein wurde es möglich, dass die Welle, welche sein Genius schlug, sich auf die weitesten Kreise verbreiten konnte. Es ist dieses nicht nur der allgemeinen Bildung der Menschheit förderlich gewesen; es hat auch wesentlich dazu beigetragen, dass die Naturwissenschaft in den letzten Jahrhunderten eine so rasche Entwicklung erfahren hat. Denn der Umstand, dass die Mechanik von Hause aus den Charakter ächter Popularität annahm, hat es wesentlich bedingt, dass, mit Diderot zu reden, aus den Nieten die Treffer, aus der grossen Zahl derer, welche sich mit der Wissenschaft beschäftigten, diejenigen hervorgehen konnten, welche berufen waren, an der Spitze der folgenden Jahrhunderte zu wandeln.

Aus diesem Grunde schien es mir zweckmässig, hier vor Allem auf die formale Vollendung in den Werken Galilei's hinzuweisen.

Vielfach wird der Witz Galilei's gepriesen, jedoch, wie mir scheint, mit Unrecht. Die schönsten Scherze des Saggiatore gehen nicht über das Niveau dessen hinaus, was in den Parlamenten mit Heiterkeit oder *cheers* belohnt wird. Nicht nur die Ohnmacht, sondern auch die Grösse führt gelegentlich zur absoluten Witzlosigkeit, weil es dem Genius im Allgemeinen an der

Digitized by Google

nöthigen Ungehörigkeit der Ideenfolge gebricht, womit die niedrig Gepflanzten, zumal beim Männergelage, in höherem Masse begnadigt zu sein pflegen.

Die Sprache Galilei's hat dagegen, was höher anzuschlagen, durchweg das wohlthuende Colorit einer heiteren Seelenstimmung, welche dem Gegenstande der Darlegung angemessener ist als die grellen Contrastwirkungen des Witzes. Von ihr gilt, was der Dichter vom Göttersitze behauptet:

ἀλλα μαλ' αἰθρη
πεπταται ἀνεφελος, λευκη δ' ἐπιδεδρομεν αἰγλη.

Nach diesem Panegyrikus gehe ich zu einer Skizze des Lebens Galilei's über, welche ihre Dürftigkeit wohl kaum zu rechfertigen braucht, da eine solche im Grunde zu den natürlichen Rechten des curriculum vitae gehört.

Galilei [1]) wurde am 18. Februar 1564 in Pisa geboren. Sein Vater, Vincenzo Galilei, war ein gebildeter Florentiner Nobile, welcher vermöge eines Werkes „*dialogo della musica antica e moderna*" eine Spur in der Wissenschaft hinterlassen hat. Frühzeitig soll sich der Knabe durch Erfindung und Verbesserung seiner Spielzeuge ausgezeichnet haben; die Construction einer in den *Discorsi* beschriebenen Vorrichtung [2]), welche es ermöglicht, ohne Verletzung der Hände an einem Seile hinabzugleiten, dürfte wohl als die hervorragendste Leistung aus dieser Epoche zu betrachten sein.

Obwohl Vincenzo in dürftigen Umständen lebte, sorgte er nach Kräften für die Ausbildung seines talentvollen Sohnes. Derselbe erhielt in Florenz, wohin

---

1) Die äusseren Lebensumstände Galilei's werden hauptsächlich nach dem Berichte Viviani's geschildert.

2) T. III. p. 8.

Digitized by Google

die Familie inzwischen übergesiedelt war, Unterricht im Lateinischen, Griechischen, Zeichnen und Musik. Ein Mönch aus Vallombrosa wurde ihm durch den Vortrag der Logik und Dialektik lästig.

Im neunzehnten Lebensjahre wurde er zur Universität nach Pisa geschickt, wo er nach der Absicht des Vaters allmälig zum Arzte heranreifen sollte. In der That lag er dem Studium der Heilkunde vier volle Jahre lang ob; gleichzeitig beschäftigte er sich jedoch, der Sitte der Zeit entsprechend, eifrig mit der Philosophie des Plato und Aristoteles.

In diese Zeit fällt die bekannte Beobachtung, welche seine Geistesrichtung dauernd bestimmte. Als er einstmals andächtig im Dome zu Pisa den Gang der Schwingungen einer von der Kirchendecke herabhänden Ampel verfolgte, gewahrte er die folgenschwere Thatsache, dass die Dauer der Pendelschwingung von der Amplitude derselben unabhängig ist. Bald darauf suchte er auch practisch seine Beobachtung zum Zwecke der Zeitmessung zu verwerthen. Insbesondere benutzte er den Isochronismus der Pendelschwingungen zur Feststellung der Pulsfrequenz und das, wie Viviani versichert, zum staunenden Entzücken der Aerzte seiner Zeit.

Die Mathematik war ihm bis dahin fremd geblieben. Erst jetzt, im 23. Lebensjahre, liess er sich durch einen Freund seines Hauses, den Pagenerzieher Ostilio Ricci, in das erste Buch des Euklid einführen. Da der alte Vincenzo mit Unbehagen wahrnahm, dass das Glück und Wohlstand verheissende Studium der Medicin vernachlässigt werde, so hatte der Jüngling den Euklid gewöhnlich über dem Galen oder Hippokrates liegen, um bei einer etwaigen Ueberraschung eine schleunige Vertauschung zu ermöglichen.

Digitized by Google

Schliesslich erhielt er denn doch — *by laboursome petition* — vom Vater die Erlaubniss, fürderhin die Mathematik als Fachstudium betreiben zu dürfen. Mit rastlosem Eifer schritt er auf dem neu betretenen Wege fort. Noch während seiner Studienzeit construirte er die übrigens erst später beschriebene *bilancetta* [1]), eine Wage, welche zur Bestimmung der Zusammensetzung von Metalllegirungen auf Grundlage des archimedischen Principes diente.

Die hohe Begabung Galilei's fand bald Anerkennung. Er trat mit einer Reihe hervorragender Männer in persönlichen Verkehr, namentlich mit dem gelehrten Edelmanne Guidubaldo dal Monte, welcher sich ihm in der Folge mehrfach als treuer Freund und Mäcen bewährte.

Im Jahre 1589 wurde die in Pisa erledigte Professur für Mathematik durch Guidubaldo's Vermittelung dem 25jährigen Galilei auf ein Triennium übertragen. Die Regierung von Toscana sorgte übrigens dafür, dass die reine Hand des ideal Strebenden mit gleissendem Golde nicht allzusehr befleckt werde. Denn sein Jahresgehalt belief sich auf sechzig Thaler. So oft es ihm beliebte, konnte er in den Olymp steigen, um sich an dem sinnverknüpfenden Gespräche der Götter zu ergötzen. Nebenher musste er jedoch, um hienieden nicht zu verhungern, Privatstunden ertheilen.

Zu dieser Zeit begann er seine bahnbrechenden Untersuchungen über die Fallbewegung der Körper. Mittels einer Reihe am schiefen Thurme zu Pisa angestellter Versuche wies er im Widerspruche mit der Lehre des Aristoteles nach, dass alle Körper, so verschieden ihr Gewicht auch sein möge, mit gleicher Beschleunigung fallen.

1) T. I. p. 581.

Digitized by Google

Mit diesen Untersuchungen trat er in den Kampf mit einer Schaar von mächtigen und geschäftigen Feinden. Nach einer richtigen Bemerkung von Swift lässt sich der wahre Genius an dem untrüglichen Zeichen erkennen, dass sämmtliche Dummköpfe im Lande in Verschwörung gegen ihn treten. So war es hier. Allgemein herrschend war damals die Philosophie des Aristoteles und zwar in einer völlig petreficirten Gestalt. Die Lehren des Stagiriten waren zu unantastbaren Dogmen geworden, welche mit strenggläubiger Dickköpfigkeit gegen den lästigen Neuerer vertheidigt wurden. Der Hass der orthodoxen Peripatetiker stand in geradem Verhältnisse zu ihrer Ohnmacht und es ist gewiss, dass diese Sippe, sofern sie im Besitze der Macht gewesen wäre, den Abfall Galilei's von der rechten Lehre noch nachdrücklicher geahndet haben würde, als die heilige Kirche selber es später gethan hat. Mit Gründen und Erfahrungsbeweisen war dem zum Lichte sich drängenden Eulengeschlechte nicht beizukommen. Charakteristisch für die Kampfweise der *turba peripatetica* ist das Verhalten eines ihrer Bekenner, von welchem Galilei im 2. Buche der Dialoge [1]) berichtet.

Sagredo, so heisst es daselbst, befand sich eines Tages in Venedig im Hause eines Anatomen, welcher mittels Präparation an einer Leiche nachwies, dass die Nerven nicht, wie Aristoteles lehre, aus dem Herzen, sondern aus dem Gehirn und dem Rückenmarke herkämen. Als ein anwesender Peripatetiker gefragt wurde, ob er die greifbare Wahrheit der Demonstration anerkenne, erwiederte er gelassen:

„Ihr habt mir die Sache so deutlich und hand-

1) T. IV p. 90.

Digitized by Google

greiflich dargelegt, dass ich dieselbe nothwendiger Weise für wahr anerkennen müsste, wenn das Zeugniss des Aristoteles nicht dagegen spräche, welcher offenbar sagt, dass die Nerven ihren Ursprung im Herzen haben."

Simplicio — in den Dialogen der Vertreter der Peripatetiker — erwiedert dem Sagredo, die wahre Kunst des Peripatetikers bestände nicht in der Beurtheilung eines einzelnen Passus, sondern in der Combination sämmtlicher Stellen des Aristoteles, wodurch sich alle mögliche Erkenntniss aus dessen Werken schöpfen liesse. Treffend und pointirt ist die Antwort, welche darauf Simplicio von Seiten Sagredos zu Theil wird: „Da ihr, Signor Simplicio, durch Zusammenpassung und Combination verschiedener Theile den wahren Gehalt zu finden meint, so bemerke ich, dass ich das, was ihr und die anderen wackeren Philosophen mit Hülfe der Capitel des Aristoteles thun wollt, genau in derselben Weise mit den Versen des Virgil und des Ovid zu leisten vermag. Aber was rede ich von Virgil oder einem andern Poeten. Ich habe ein Büchlein, viel kürzer als Aristoteles und Ovid, in welchem gleichwohl sämmtliche Wissenschaften enthalten sind; und dieses ist das Alphabet. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dass der, welcher die Vocale und die Consonanten richtig zu combiniren weiss, aus ihnen die Lehren sämmtlicher Wissenschaften und Künste herzuleiten vermag."

Soviel zur Charakteristik der Menschenklasse, welche Galilei fürderhin gleich einem lästigen und nicht zu verscheuchenden Insectenschwarme folgte.

Zunächst war es jedoch der folgende Vorfall, welcher ihm ernstliche Verlegenheiten bereitete.

Johann von Medici, ein halbblütiger Prinz des

Digitized by Google

grossherzoglichen Hauses, hatte der Regierung von Toscana ein Project zur Construction einer Maschine vorgelegt, mittels derer es möglich sein sollte, grosse Lasten ohne erhebliche Aufwendung von Arbeit zu heben. Die Vorrichtung war im Wesentlichen ein Winkelhebel, dessen längerer Arm, zu einem gewichtigen Pendel gestaltet, durch regelmässiges Anziehen nach Art einer Glocke in Schwingung zu versetzen war. Indem der kürzere Arm alsdann einen Vorsprung erreichte, sollte die fragliche Last vermöge des stattfindenden Stosses emporgehoben werden. Nach der Meinung des Erfinders konnte man das Pendel mit verschwindend kleiner Mühe in continuirlicher Thätigkeit erhalten. Galilei gab auf Verlangen sein Urtheil über die Leistungsfähigkeit der projectirten Maschine ab. Das fragmentarisch erhaltene Gutachten [1]) ist in mehrfacher Hinsicht interessant; es sei mir daher gestattet, mit einigen Worten auf dessen Inhalt einzugehen. Galilei entwickelt hier, vielleicht zum ersten Male, das Princip, welches die Grundlage seiner gesammten mechanischen Anschauung bildet. In moderner Sprachweise lautet dasselbe ungefähr folgendermassen:

Wie auch immer die Maschine beschaffen sein mag, vermöge deren man eine Last emporhebt, so ist doch stets die gewonnene Arbeit der aufgewendeten gleich, wobei man unter Arbeit das Product aus der Masse in den durchlaufenen Weg versteht. Mittels des Hebels oder der Winde können z. B. 100 Pfund bei gleichzeitiger Senkung von bloss einem Pfunde gehoben werden.

Allein der Weg, den das eine Pfund zurücklegt, ist alsdann 100mal grösser als die von den 100 Pfund

1) Ich nehme keinen Anstand das Fragment T. III. p. 401 auf die Erfindung des Medicäers zu beziehen.

Digitized by Google

durchlaufene Strecke, so dass also die Producte aus den Gewichten in die zurückgelegten Wege gleich sind.

Wenn einem Menschen, so führt er unter Anderem aus, eine Zugkraft von 100 Pfund zur Verfügung steht und es wird ihm die Aufgabe gestellt, eine Säule von 10000 Pfund um einen Fuss emporzuheben, so kann er dieses entweder dadurch erreichen, dass er die Säule mittels einer passenden Winde emporführt oder auch dadurch, dass er sie in 100 Stücke zerschlägt und diese einzeln ohne Maschine hebt. In beiden Fällen aber legt die Zugkraft die Strecke von 100 Fuss zurück, während die Masse der Säule um einen Fuss steigt.

„*Il vantaggio dunque dell' argano non è, che e' si diminuisca la fatica o il tempo, ma che la colonna si conduca intera e non in pezzi.*

(Der Vortheil der Winde besteht also nicht darin, dass sie uns die Mühe oder die Zeit vermindert, sondern darin, dass die Säule ganz und nicht in Stücken emporgeführt wird.)"

Der Satz, dass die *gradi di forza* den *gradi di resistenza* oder, wie wir sagen, die aufgewendeten den gewonnenen Arbeitseinheiten unter allen Umständen gleich sind, verhält sich zum Princip von der Erhaltung der Energie wie der Artbegriff zum Gattungsbegriffe.

Es ist bemerkenswerth, dass auch die angewendete Terminologie bereits an die Idee der Aequivalenzwerthe erinnert, mit welcher in unseren Tagen J. R. Mayer die Wissenschaft bereichert hat.

Galilei liebt es, sich die Natur wie in einem Tauschgeschäfte mit der Kunst befindlich vorzustellen, wobei sich die krämerhaft vorsichtige Natur von der verschmitzten Kunst der Menschen in keiner Weise überlisten lässt.

Digitized by Google

„La natura non permette di esser superata nè defraudata dall' arte.“

Wenn man mittels einer Maschine eine Last von 100 Pfund dadurch hebt, dass man nur 1 Pfund sich senken lässt, so hat die Kunst die Natur nur scheinbar übervortheilt. Denn es findet eine Ausgleichung der Rechnung mittels der verschiedenen Weglängen oder, was hier auf dasselbe hinauskommt, mittels der verschiedenen Geschwindigkeiten der Hebung und Senkung statt:

Tutto si ragguaglia colla velocità e tardità di moto.

Eine unbestimmte Ahnung, dass gewisse Grössen in der Natur in einem Tauschverhältnisse stehen, findet sich wohl bereits im Alterthume vor. Ich erinnere nur an den Ausspruch Heraklit's:

„Alles wird gegen Wärme (Feuer) umgetauscht und Wärme gegen Alles wie die Waaren gegen das Gold und das Gold gegen die Waaren“ [1]).

Galilei ist jedoch entschieden als der erste zu betrachten, der einen speciellen Fall des die modernen Naturwissenschaften beherrschenden Princips mit voller Deutlichkeit erkannt hat.

Nachdem er die leitende Idee zur Beurtheilung der Maschinenarbeit entwickelt hat, wendet er sich zu der vermeintlichen Erfindung von Johann von Medici.

Wenn das schwere Pendel, so führt er aus, durch Anziehen in richtigen Intervallen in immer grösser werdende Schwingungen versetzt wird, so findet eine Anhäufung der aufgewendeten Arbeit (*conserva e cumulo di forze*) statt, welche dann schliesslich zur Hebung einer Last verwendet werden kann. Sofern die Maschine jedoch nicht bald zur Ruhe kommen soll, so

---

1) *Πυρος ἀνταμειβεται παντα και πυρ ἁπαντων ὡσπερ χρυσου χρηματα και χρηματων χρυσος.*

Digitized by Google

müssen dem Pendel bei einer jeden Schwingung ebensoviele Arbeitseinheiten (*gradi di impeto*) mitgetheilt werden als bei dem folgenden Stosse verloren gehen.

Johann von Medici wurde durch diese ungünstige Entscheidung in hohem Masse erbittert. Da sich die Höflinge, welche dem Halbprinzen ergeben waren, mit den Peripatetikern zum Sturze des verhassten Mannes verbanden, so war vorauszusehen, dass Galilei sein Amt nach Ablauf des Trienniums verlieren würde. Der mächtige und uneigennützige Guidubaldo legte sich daher wiederum ins Mittel. Auf seine Veranlassung trug die Republik Venedig dem Verfolgten den Lehrstuhl für Mathematik in Padua an. Er nahm in Folge dessen nach etwa dreijähriger Lehrthätigkeit in Pisa seine Entlassung und siedelte, im Jahre 1592, mit einem nicht hundert Pfund schweren Sacke nach Padua über. Hier lebte und wirkte er 18 Jahre lang, ein Zeitraum, welchen er selbst in einem Briefe an Liceti die besten Jahre seines Lebens nennt. Rasch verbreitete sich der Ruhm seines Namens über die Länder Europas und von allen Seiten strömten ihm die Schaaren wissbegieriger Jünger, unter ihnen die wohlgeborensten Herren aus deutschen Landen zu.

Galilei setzte in Padua seine Untersuchung über die Fallbewegung fort und allmälig entstand die Lehre, welche in der *Giornata terza* der *Discorsi* in so schöner und lichtvoller Weise dargelegt ist.

Die Thatsache, dass die beim Falle durchlaufenen Wegstrecken sich wie die Quadrate der Zeiten verhalten, ist ohne Zweifel zunächst auf empirischem Wege mittels der bekannten Versuche an der schiefen Ebene ermittelt worden. Gleich hinterher fing er jedoch an, nach einem Princip zur Herleitung des Fallgesetzes auf deductivem Wege zu suchen. Er legte

Digitized by Google

sich die Frage vor, welche Annahme hinsichtlich der Geschwindigkeit eines sich gradlinig fortbewegenden Körpers zu machen sei, damit die zurückgelegten Wege dem Zeitquadrate proportional werden. Jetzt nach Einführung der Differentialrechnung in die Mechanik gibt es wohl kaum eine einfachere Aufgabe als diese. Für Galilei handelte es sich jedoch darum, das Problem auf dem Wege der Intuition zu lösen und man darf wohl behaupten, dass selten eine grossartigere Gedankenarbeit vollzogen worden ist als bei dieser Gelegenheit.

Lange befand er sich auf falscher Fährte: Noch am 16. October 1604 schrieb er an den zu Venedig lebenden Mönch Paolo Sarpi, er glaube nun endlich das längst gesuchte Princip gefunden zu haben: *Ed il principio e questo, che il mobile naturale vada crescendo di velocità con quella proporzione che si discosta dal principio del suo moto.*" („Und das Princip ist, dass die Geschwindigkeit des fallenden Körpers in dem Verhältnisse wächst, in welchem er sich vom Anfangspunkte der Bewegung entfernt.")

Er machte also mit andern Worten zur Erklärung des Fallgesetzes die Annahme, dass die Geschwindigkeiten sich wie die durchlaufenen Wege verhalten. Spricht man diese Forderung in einer Differentialgleichung aus und integrirt, so erhält man als Auflösung

$$log \frac{s}{s_0} = c(t - t_0)$$

eine Gleichung, welche gar keine mögliche Bewegungsform darstellt, da derselben, sofern der Nullpunkt der Zeit und des Weges zusammenfallen soll, nur genügt wird, wenn die Wegstrecke s dauernd Null bleibt.

Galilei hat später selbst das Irrige seiner Voraussetzung dargelegt und schliesslich fand er dann auch

Digitized by Google

das wahre Erklärungsprincip. Die Fallbewegung ist die Verwirklichung einer gleichförmig beschleunigten Bewegung, welche folgendermassen definirt wird.

„*Motum aequabiliter seu uniformiter acceleratum dico illum qui, a quiete recedens, temporibus aequalibus aequalia celeritatis momenta sibi superaddit.*"

Gleichförmig beschleunigt wird also die Bewegung genannt, bei der in gleichen Zeiten gleiche Zuwüchse der Geschwindigkeit entstehen. Es folgt dann ohne Weiteres, dass die gewonnenen Geschwindigkeiten sich wie die vom Bewegungsanfang an gerechneten Zeiten verhalten. Der Zusammenhang zwischen dem Wege und der Zeit wird durch eine Art von Integration dargelegt. Indem die Geschwindigkeiten nämlich als Ordinaten auf eine die Zeit vorstellende Abscisse aufgetragen werden, ergibt sich der zurückgelegte Weg als der Flächenraum des entstehenden Dreiecks, welcher dem Quadrate der Abscisse offenbar proportional ist.

Auf empirischem Wege gelangte Galilei ferner zu einem allgemeinen Theoreme, welches sich etwa mit folgenden Worten aussprechen lässt:

Wenn ein Körper sich um eine gegebene Strecke senkt, so ist die gewonnene Geschwindigkeit stets dieselbe, gleichgültig ob die Senkung direct in der Verticalen, auf einer schiefen Ebene oder auch in einem beliebigen Bogen erfolge und diese Geschwindigkeit ist hinreichend, den Körper auf irgend einem der genannten Wege wieder zu der ursprünglichen Höhe emporzuführen.

Von bewunderungswürdiger Einfachheit ist das Experiment, welches ihn zu dieser Einsicht geleitet hat. Eine Kugel [1]), welche, an einem Faden befestigt, in

1) T. III. p. 96.

Digitized by Google

pendelnde Schwingungen versetzt war, erreichte unter allen Umständen die Höhe, von der sie herabgesunken war, sei es, dass man sie frei schwingen liess, oder dass man einen beliebigen Punkt des Fadens beim Durchgange durch die Gleichgewichtslage arretirte, so dass die Erhebung mit einem Bogen von anderem Radius vollzogen wurde als die Senkung.

Das erwähnte aus dieser Beobachtung abgeleitete Theorem ist in seiner weiteren Entwickelung zum Satze von der Gleichheit der aufgewendeten Arbeit und der gewonnenen kinetischen Energie geworden und kann somit als eine zweite Wurzel des Princips von der Erhaltung der Energie angesehen werden.

In den ersten Jahren seines Aufenthaltes in Padua verfasste Galilei verschiedene kleinere Schriften, unter Anderem den *Trattato della scienza meccanica*, in welchem ebenfalls das Gleichgewicht an den einfachen Maschinen auf das Princip der virtuellen Geschwindigkeit zurückgeführt wird.

Im letzten Jahrzehnte des 16. Jahrhunderts soll er das Thermometer oder richtiger das Thermoskop erfunden haben, in welchem, nach der Beschreibung der Schüler, ein durch Wasser abgesperrtes Luftquantum zur Anzeige der Temperatur diente. Er hat sich selber über diese Erfindung nirgendwo ausgesprochen. Es ist daher erwähnenswerth, dass er in einem Briefe an den Conte di Vernio, worin er eine mit den damaligen Kenntnissen nicht zu beantwortende physiologische Frage behandelt, den Ausdruck *grado di freddo* nahezu im modernen Sinne gebraucht.

Im Laufe des Jahres 1609 erfuhr er zufällig, dass ein Holländer dem Grafen Moritz von Nassau eine Vorrichtung übergeben habe, vermöge deren man entfernte Gegenstände wie in der Nähe zu sehen ver-

Digitized by Google

möchte. Wenige Tage nach der ersten Nachricht liess er bereits die erstaunten Senatoren Venedigs durch sein erstes Fernrohr blicken.

So erzählt er den Hergang [1]) selber in dem *Saggiatore*, einer gegen den pseudonymen Lothario Sarsi gerichteten Streitschrift, in welcher namentlich die Discussion der Frage, warum die Fixsterne, durch das Fernrohr gesehen, nicht vergrössert erscheinen, von historischem Interesse ist. Der *Saggiatore* wird wegen des in ihm herrschenden Sarcasmus auch von den Laien gerne gelesen. Sogar der Pabst Urban VIII., welcher Galilei ursprünglich wohlgesinnt war und ihn einstmals sogar in einem uferlosen Poeme angesungen hatte, liess sich das Werk während der Tafelstunde, welche sich zur Würdigung der kleinen Bosheit vorzugsweise eignet, vortragen.

Aus dem eigenen Berichte Galilei's ist übrigens ersichtlich, dass ihm die Reconstruction des Fernrohres nicht vermöge einer klaren Einsicht in die Wirkungsweise der Linsen, sondern einfach *provando e riprovando* gelungen ist.

Rasch aufeinander folgte eine Reihe von grossen astronomischen Entdeckungen: der Mondberge, der Sonnenflecke, der Umdrehung der Sonne, der Jupiterstrabanten, des Ringes des Saturns und der Phasen der Venus.

Einen Theil dieser Beobachtungen veröffentlichte er bereits 1610 in dem *Nunzio sidereo*. Die Peripatetiker erklärten die Entdeckungen freilich für Augentäuschungen (*illusioni dei cristalli*). Die Rechtgläubigsten liessen sich nicht einmal herbei, auch nur einen Blick in das verhasste Rohr zu werfen. Einer von

---

1) T. II. p. 267.

Digitized by Google

ihnen führte die Erfindung des Fernrohres sogar auf eine Beobachtung des Aristoteles zurück, wonach die Sterne bei Tage aus der Tiefe eines Brunnens sichtbar sind; *eccovi il pozzo*, sagte der gelehrte Mann mit Hinweisung auf das Gehäuse des Instrumentes. Wir sehen hier das leuchtende Vorbild des mäkelnden Geschlechtes, welches heutigen Tages die Thaten der J. R. Mayer und verwandter Geister zu entwerthen sucht. Zu allen Zeiten bestätigt sich was d'Alembert im Discours préliminaire de l'encyclopaedie sagt: *On accuse d'abord les grands hommes de se tromper et on finit par les traiter de plagiaires.*

Anerkennender verhielt sich die Republik Venedig. Aus Dankbarkeit für die Ueberreichung eines Fernrohres, welches dazu dienen sollte, die Bewegungen der feindlichen Schiffe zu erspähen, übertrug sie ihm das bis dahin alle sechs Jahre erneuerte Lehramt auf Lebenszeit. Er folgte jedoch bald darauf einem Rufe von Seiten des Grossherzogs von Toscana, Cosimo di Medici, und siedelte, im Juni 1610, nach seinem Heimathsorte Florenz über. Meist lebte er von jetzt an auf seinem Landgute in Bellosguardo.

Im Sommer des folgenden Jahres befand er sich einstmals in einer Gesellschaft beim Grossherzog. Die Rede kam zufällig auf den Grund für das Schwimmen und Untersinken der Körper im Wasser. Während die meisten der anwesenden Gelehrten die Erscheinung mit der Form der Körper in Zusammenhang brachten, erklärte Galilei, dass dieselbe lediglich durch die specifischen Gewichte bestimmt würde. Auf Veranlassung des Grossherzogs schrieb er seine Gedanken über diesen Gegenstand nieder und so entstand der schöne Tractat: *Discorso intorno alle cose che stanno in su l' acqua o che in quella si muovono.* (Abhandlung über

Digitized by Google

die Dinge, welche auf dem Wasser schwimmen oder sich in ihm bewegen).

Das wichtigste Ergebniss der Untersuchung ist die Zurückführung der Gleichgewichtsbedingung schwimmender Körper auf das Princip der virtuellen Geschwindigkeit. Wenn ein Körper im Wasser untersinkt, so wird gleichzeitig eine gewisse Flüssigkeitsmenge gehoben. Es findet Gleichgewicht statt, d. h. der Körper schwimmt auf dem Wasser, wenn bei einer gedachten Verrückung die Arbeit des sinkenden Körpers der Arbeit des emporsteigenden Wassers gleich ist. Dieser Forderung ist genügt, wenn der Körper soweit im Wasser untertaucht, dass er eine seinem eigenen Gewichte gleiche Wassermenge verdrängt. In ähnlicher Weise wird die Gleichgewichtsbedingung für die Flüssigkeiten in communicirenden Röhren behandelt. Das Princip der virtuellen Geschwindigkeit selbst wird in dem Tractat mit den Worten ausgesprochen [1]):

Onde noi ancora possiamo prender per verissimo assunto, che pesi assolutamente diseguali alternatamente si contrapesano e si rendono di momenti equali, ogni volta che le loro gravità, con proporzione contraria, rispondono alle velocità de' lor moti. (Hiernach kann man für gewiss annehmen, dass ungleiche Gewichte sich aequilibriren, wenn ihre Schwere im umgekehrten Verhältnisse zur Geschwindigkeit ihrer Bewegung steht.)

Aus diesem Satze ist in der Folge das Princip der virtuellen Arbeit in der allgemeinen Form hervorgegangen, in welcher dasselbe alle möglichen Fälle des Gleichgewichtes umfasst.

---

1) Tomo I. p. 192.

Digitized by Google

Nach [1]) der Veröffentlichung des erwähnten *Discorso* widmete Galilei seine Thätigkeit hauptsächlich der Begründung des Copernicanischen Weltsystemes, für welches er 1613 zum ersten Male in einer Schrift über die Sonnenflecke in die Schranken trat. In Folge dieser Publication wurde die Zulässigkeit der neuen Weltanschauung bereits zum Gegenstande lebhafter Discussionen unter den Anhängern des Bibelglaubens. Gegen Galilei erhob sich die Klasse von Verläumdungen, von denen Tasso sagt, *che sono accuse e pajon lodi.* Auf den Kanzeln wurde gegen die gefährliche Lehre geeifert; der Dominikanermönch Caccini begann eine seiner Predigten mit dem Spruch: *Viri Galilaei, quid statis adspicientes in coelum.* Auch die Peripatetiker verbündeten sich mit den Strenggläubigen und verfuhren in der Weise, welche der Dichter mit den Worten kennzeichnet:

Wissen sie nichts Vernünftiges mehr zu erwiedern
Schieben sie's Einem geschwind in das Gewissen hinein.

In einem beredten, an die Grossherzogin Mutter Christine gerichteten Schreiben entwickelte Galilei so ziemlich alle die Argumente, mit denen die Kirche selber heutigen Tages den Wortlaut der Schrift mit dem Copernicansichen Systeme in Einklang zu bringen sucht.

Im Jahre 1616 begab er sich nach Rom, um die leitenden Personen zu Gunsten der neuen Auffassung

---

1) Das Folgende wurde mit Rücksicht auf das Hesiodische

ἡμισυ πλεον παντος

abgekürzt vorgetragen.

Bei der Schilderung des Processes wurden benutzt: Galilei und die römische Curie. Von Carl von Gebler. Ferner: *Il processo originale di Galileo Galilei, publicato per la prima volta da Domenico Berti.*"

Digitized by Google

zu stimmen. Dieser Versuch scheiterte jedoch an dem Starrsinne der Priester. Durch ein Decret des *Santo Uffizio* wurde die Meinung, dass die Erde sich bewege und die Sonne still stehe, für absurd und ketzerisch erklärt, ein Beschluss, welcher Galilei durch den Cardinal Bellarmin mit dem Bemerken mitgetheilt wurde, dass die besagte Lehre weder vertheidigt noch festgehalten werden dürfe.

Galilei kehrte darauf nach Florenz zurück. Rastlos arbeitete er jetzt zwölf Jahre lang an dem grossen Werke: *Dialogo delli due massimi sistemi del mondo, Tolemaico e Copernicano.* (Unterredung über die beiden Haupt-Weltsysteme, das Ptolemäische und Copernicanische.)

Das Buch erschien im Jahre 1632 und zwar versehen mit dem Imprimatur der geistlichen Censurbehörde. Selten hat eine Schrift einen so durchschlagenden Erfolg gehabt wie diese. Die ganze Gelehrten- und Laienwelt Italiens spaltete sich in zwei feindliche, mit der höchsten Erbitterung kämpfende Parteien. Zu spät erkannten die Römlinge ihren Fehlgriff. Es handelte sich jetzt darum dem entstandenen Brande so gut als möglich zu steuern. Das unheilvolle Werk war Monate lang in den Händen der römischen Censurbehörde gewesen. Es half nichts, wenn der Pontifex Urban VIII. klagte, das Imprimatur sei eigentlich von dem Palastmeister mit glatten Worten herausgelockt worden. Es musste irgend eine gesetzliche Handhabe gefunden werden, mittelst deren der Autor zu fassen sei. Eine Zeit lang dachte man sogar daran, die Anklage auf die Thatsache zu gründen, dass sich auf dem Titelblatte eine nicht in das Imprimatur einbegriffene Vignette mit zwei Delphinen befand, welche irgend eine gottlose allegorische Deutung zuliess. Diesen Gedanken liess man erst fallen, als der Nachweis geliefert wurde,

Digitized by Google

dass der Verleger sämmtliche aus seiner Officin hervorgehenden Schriften mit derselben Vignette zu schmücken pflegte.

Eine zur Untersuchung des Falles eingesetzte Specialcommission fand dann schliesslich was man brauchte. Man stützte die Anklage auf die erwähnte, vor 16 Jahren stattgefundene Mittheilung des Cardinals Bellarmin, deren Protokoll sich in den Acten des *Santo Uffizio* wieder vorgefunden hatte. Galilei sollte die ihm zugegangene Einschärfung, dass die Lehre von der Erdbewegung weder vertheidigt noch festgehalten werden dürfe, in den Unterhandlungen wegen des Imprimatur listiger Weise verschwiegen haben und daher die volle Verantwortung für den Inhalt des Dialogs tragen.

Durch einen Befehl des Pabstes wurde er jetzt vor das Inquisitionstribunal in Rom geladen. Vergebens suchte der gebeugte, bereits siebzigjährige Greis dem gefürchteten Gerichte zu entgehen oder wenigstens zu bewerkstelligen, dass die Untersuchung gegen ihn in Florenz geführt würde. Weder die eingehändigten Krankheitsatteste, noch auch die vermittelnden Vorschläge des toscanischen Gesandten Niccolini wurden vom römischen Hofe berücksichtigt. Am 30. December 1632 erhielt der Inquisitor von Florenz ein päbstliches Schreiben des Inhaltes, man würde eventuell einen Commissär und einen Arzt auf Kosten des Angeklagten nach Florenz schicken, welche ihn entweder sofort oder nach seiner Wiederherstellung gefangen und in Eisen nach Rom bringen sollten.

Als der Grossherzog jetzt selber zur Abreise rathen liess, begab Galilei sich auf den Weg und langte nach einer äusserst beschwerlichen Reise im Februar 1633 in Rom an. Man liess ihn zunächst im Hause des

Digitized by Google

toscanischen Gesandten wohnen; später wurde er jedoch in einem Zimmer des Inquisitionsgefängnisses internirt.

Aus den jüngst veröffentlichten Verhörsprotokollen ergibt sich, dass er seine Ansicht keineswegs mit Heldenmuth vertheidigt hat. Er gebärdet sich gleich dem Manne des Dante, welcher die Leuchte auf dem Rücken trug und selber bedächtig im Dunkeln weiter wandelte. Er bekenne sich keineswegs — behauptet er — zu dem Copernicanischen Systeme; nur die Gründe und Gegengründe für die beiden Weltanschauungen lasse er durch die Interlocutoren darlegen. Da der unerfahrene Leser jedoch die Denkweise des Autors möglicher Weise verkennen könne, so sei er erbötig, dem Dialoge noch zwei Tage hinzuzufügen, in welchen die zu Gunsten der verdammten Meinung angeführten Gründe in der wirksamsten Weise widerlegt werden sollten.

Bei der Beurtheilung dieser gewiss weit gehenden Unterwerfung ist nicht aus den Augen zu verlieren, dass es sich bei dem Processe entschieden um Leben und Tod handelte. Hatte doch Giordano Bruno nur wenige Jahre früher ein geringeres Vergehen auf dem Scheiterhaufen gebüsst!

Da die Congregation des *Santo Uffizio* den Aussagen des Gefangenen nicht traute, so wurde er in einem vierten und letzten Verhöre einem *Examen rigorosum* unterworfen. Es wurde ihm mitgetheilt, dass man mit den geeigneten Rechtsmitteln vorgehen werde, sofern er sich nicht entschliesse die Wahrheit zu bekennen.

„Er [1]) antwortete: Weder hege ich, noch habe ich die Meinung des Copernicus gehegt, seitdem mir vorge-

---

1) Berti. p. 120. *Quarto interrogatorio.*

Digitized by Google

schrieben wurde, dass ich dieselbe verlassen müsste. Uebrigens bin ich in Eueren Händen; thut was Euch beliebt.

Es wurde ihm gesagt, er möge die Wahrheit sagen, sonst würde es zur Tortur kommen.

Er antwortete: Ich bin da, um zu gehorchen; ich habe, wie gesagt, diese Meinung nach der getroffenen Entscheidung nicht gehabt.

Da man nichts Anderes von ihm erlangen konnte, wurde er, nachdem er unterschrieben, zu seinem Orte (*ad locum suum*) zurückgeschickt."

Aus diesem letzteren Passus des Protokolls geht wohl hervor, dass die Tortur nur angedroht und nicht wirklich vollzogen worden ist.

Am folgenden Tage, dem 22. Juni 1633, wurde ihm in der Kirche St. Maria sopra la Minerva das Urtheil verkündet. Als Häretiker [1]), heisst es in demselben, sei er allen Censuren und Strafen verfallen, welche die heiligen Canones und Constitutionen gegen derartige Verbrecher verhängen. Diese Strafen sollten ihm jedoch erlassen werden, sofern er mit aufrichtigem Herzen seine Irrthümer und Ketzereien abschwöre, verfluche und verwünsche. Damit sein schwerer und verderblicher Irrthum und Fehltritt jedoch nicht ganz ungestraft bleibe und er in Zukunft vorsichtiger verfahre und Anderen zum Exempel diene, so solle das Buch der Dialoge durch öffentliche Verordnung verboten werden. „Dich aber verurtheilen wir zu förmlichem Gefängniss (*ad formalem carcerem*) bei diesem heiligen Officium für eine nach unserem Ermessen zu bestimmende Zeitdauer und tragen dir als heilsame Busse auf, in den drei folgenden Jahren wöchentlich einmal die sieben Busspsalmen zu sprechen."

1) Tomo IV. *Condanna di Galileo.*

Digitized by Google

Alsdann [1]) musste er knieend den Irrthum, dass die Erde sich bewege und die Sonne stillstehe, abschwören, verwünschen und verfluchen und ausserdem eidlich versprechen, die ihm etwa vorkommenden Ketzer und der Ketzerei Verdächtigen beim heiligen Officium anzuzeigen.

Als dies geschehen war, liess der Pontifex Milde walten, wie es die eigenen Interessen der Curie ja auch erforderten. Statt nach dem Wortlaute des Urtheiles in dem Gefängniss des *S. Uffizio* eingesperrt zu werden, durfte er zunächst in dem Hause des ihm befreundeten Erzbischofes Piccolomini in Siena wohnen. Später gestattete man ihm den Aufenthalt in seiner Villa in Arcetri bei Florenz, jedoch mit der strengen Weisung, weder nach der Stadt zu gehen noch auch den Besuch vieler Freunde anzunehmen.

In stiller Eingezogenheit lebte der ehrwürdige Greis in seinem Verbannungsorte. Seine einzige Tröstung war der Besuch eines nahen Klosters, in welchem sich seine beiden natürlichen Töchter als Nonnen befanden. Die eine derselben wurde ihm bald durch den Tod entrissen. Als er eines Tages tief gebeugt von dem Sterbebette der Tochter heimkehrte, fand er zu Hause den Vicar des Inquisitors vor, welcher ihn im Auftrage des *S. Uffizio* bei Strafe wirklicher Einkerkerung aufforderte, fürderhin nicht mehr um die Erlaubniss zur Rückkehr nach Florenz zu bitten. Dies war die Erwiederung auf ein Gesuch Galilei's, man möge ihm wegen einer Hernie, welche ärztliche Behandlung erheische, den Aufenthalt in der Stadt gestatten.

„Aus dieser Antwort, sagt Galilei in einem Briefe

---

1) Tomo IV. *Abjuratio Galilei.*

Digitized by Google

an Diodati [1]), kann man, wie mir scheint, den Schluss ziehen, dass mein gegenwärtiger Kerker aller Wahrscheinlichkeit nach nur gegen jenen engen, langwährenden vertauscht werden wird, der uns ja allen bevorsteht."

Trotz alledem entfaltete er eine unermüdliche Thätigkeit im Gebiete der Wissenschaft. In Arcetri entstand die schönste und grossartigste seiner Schriften, die *Discorsi* [2]). Obwohl er die Publication derselben noch erlebte, so war es ihm doch nicht mehr vergönnt, sich an dem Anblicke des 1638 in Leyden erschienenen Werkes erfreuen zu können. Denn 1637 begannen seine Augen zu leiden und im folgenden Jahre war er bereits völlig erblindet.

In diesem elenden, der ärztlichen Pflege so dringend bedürftigen Zustande, wurde ihm endlich gestattet, seinen Wohnsitz in Florenz zu nehmen, wobei ihm jedoch bei Strafe der Excommunication und lebenslänglicher Einkerkerung untersagt war, in der Stadt umherzugehen und über die verdammte Meinung der doppelten Erdbewegung zu sprechen.

Der Aufenthalt in Florenz dauerte nicht lange: bereits am Ende des Jahres 1638 kehrte er, wahrscheinlich von der Inquisition gezwungen, nach Arcetri zurück.

In den letzten Lebensjahren war der junge Viviani der treue Genosse seiner Verbannung. Geradezu fascinirend muss der Zauber gewesen sein, welchen der milde und wohlwollende Greis auf den 18jährigen Jüngling ausübte. Mit Pietät hat Viviani die letzten Ge-

---

1) Citat aus der erwähnten Schrift von C. v. Gebler.

2) Tomo III. *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze attenenti alla meccanica ed ai movimenti locali.*

Digitized by Google

danken Galilei's aufgezeichnet und der Nachwelt zu erhalten gesucht. Als er später selber zu Ansehn und Ehren gelangt war, kannte er doch keinen schöneren Titel als den des *Discepolo ultimo di Galilei.*

Der durch Augenentzündungen und Muskelrheumatismen vielfach gequälte Greis war noch mit einem weitläufigen Entwurfe zur Erweiterung der *Discorsi* beschäftigt, als sich plötzlich ein schleichendes Fieber einstellte, von dem er sich nicht wieder erholte. Er starb nach einem zweimonatlichen Krankenlager, am 8. Januar 1641, im 78. Lebensjahre.

Die Leiche wurde in der *Chiesa di St. Croce* in Florenz beigesetzt. Wegen Einsprache des Pontifex wurde es den dankbaren Schülern Galilei's untersagt, dem verehrten Meister ein Monument zu errichten. So suchte die Curie auch jetzt noch gegen die Erinnerung an den grossen Forscher anzukämpfen. Hier scheiterte jedoch die Macht derselben. Das Andenken Galilei's lebt ungeschwächt in dem Gedächtnisse aller Culturvölker fort und wird auch dann noch bestehen, wenn ein Enkel des bekannten Neuseeländers von Macaulay dereinst auf einem abgebrochenen Pfeiler der Engelsbrücke steht und die Trümmer des Vaticans abzeichnet.

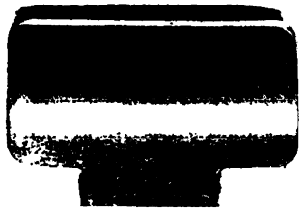
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

YD 05044



Digitized by Google

Digitized by Google